

【補助事業概要の広報資料】

補助事業番号 25-107
補助事業名 平成25年度 スポーツ自転車フレームの剛性の評価・劣化診断方法の検討
補助事業
補助事業者名 青山学院大学 理工学部 機械創造工学科 助手 有川秀一

1 補助事業の概要

(1) 事業の目的

一般的にフレーム剛性の評価は、プロレーサーや特定の人による感覚的評価にとどまっている。定量評価を可能とすることは、乗り手の能力や目的に対して最適なフレームを的確に選ぶ助けとなる。また継続的使用により剛性が劣化することも知られているが、その程度を正確に評価する方法がない。このような劣化はやがて破壊につながる要素であるため安全性の面からも劣化診断が重要である。そこで、より多くの人々が自転車スポーツを安全、快適、経済的に楽しめる環境作りに貢献するために、スポーツ自転車フレームの非破壊的な剛性評価方法の確立を目指し、加えて剛性の劣化過程の評価指針を探索することを目的とする。

(2) 実施内容

①自転車フレーム剛性の評価方法探索 (<http://arikawa.digi2.jp/theme-4.html>)

レーザを用いた測定手法の適用方法の検討を行った。自転車フレームの変形測定に適用する場合には局所的な観察を行う事になるが、その際に、変形にともなう剛体変位の影響を考慮する必要があるため、適用方法及び装置の改良を必要とする。適用方法に関しては、申請者が過去に提案している剛体変位の影響補正方法の適用を検討することとし、装置に関しては既に所有していたレーザ干渉測定装置の改良のための設計を行い、必要部品の調達及び製作を行った。

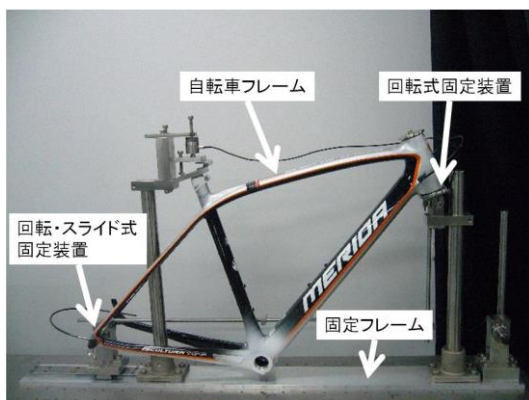


図1 自転車フレームの固定装置外観

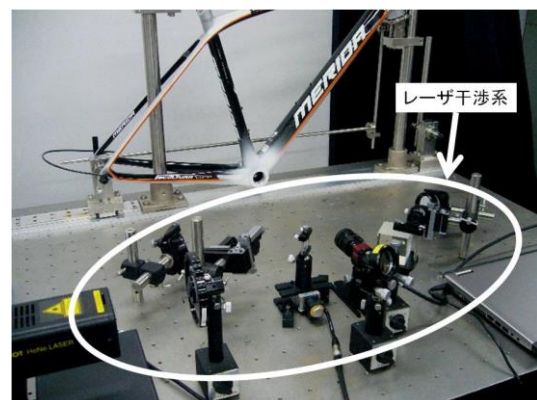


図2 測定用レーザ干渉系の外観

②負荷および劣化試験方法の検討 (<http://arikawa.digi2.jp/theme-4.html>)

自転車フレームに対する負荷装置および固定装置の設計及び製作を行った。特に固定装置に関しては測定時の負荷による剛体変位量を最小限に抑えるために高剛性の固定装置を設計した。あわせて負荷措置の検討も行い、本研究では今後の基礎として最も基本的なサドル下部のシートポストに下方向に負荷する方法をとることとした。また、固定装置の作製および負荷装置の製作と調整を行った。



図3 固定装置詳細

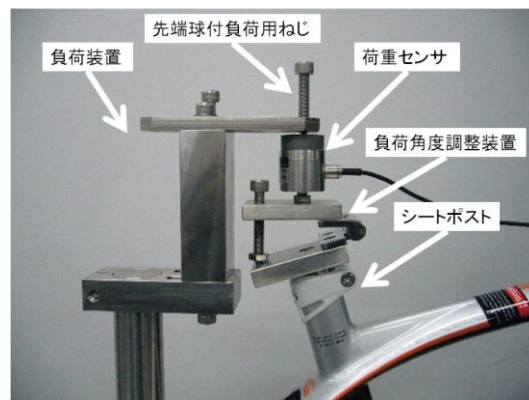


図4 負荷装置詳細

③剛性劣化試験および剛性評価・解析 (<http://arikawa.digi2.jp/theme-4.html>)

実際に自転車フレームの剛性評価・解析を行った。前項で作製した負荷装置を用い、フレームに加える負荷は0.5kgf毎に段階的に増加させることで最適な負荷条件を検討した。このとき、本研究の方針である非破壊的な検査を可能できる十分に軽い負荷条件での測定が可能であることを確認した。またこの条件において、本研究で用いるスペックル干渉法の測定限界を超えない範囲で測定可能であり、前項で設計・製作した高剛性の固定装置が十分に剛体変位量を抑えることが可能であることが確認できた。

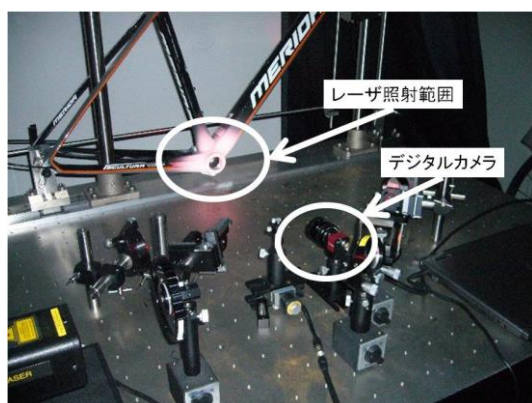


図5 実験風景

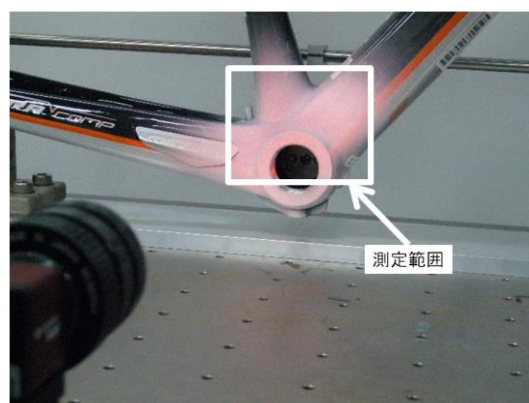


図6 撮影風景



図7 無負荷時のレーザースペックル画像



図8 1.5kgf時のレーザースペックル画像



図9 荷重0~1.5kgfの干渉縞画像



図10 荷重0~3.5kgfの干渉縞画像

2 予想される事業実施効果

スポーツ用自転車のフレームの剛性を、高精度の変形測定が可能な光計測技術を適用して非破壊的に定量評価することを可能にすれば、様々なフレームの特性を同一基準で示すことを可能にし、また剛性の劣化診断や転倒事故等の衝撃負荷後の健全性評価にも応用が可能となる。購入者に最適なフレームを選ぶ助けとなるだけでなく定期的な性能の診断や事故後の性能評価も可能になるため、安全性の向上に大きく貢献する。また健全な中古品の流通にも貢献するものと考えられる。これにより、より多くの人々が自転車スポーツを安全、快適、経済的に楽しめる環境作りに貢献する。

3 補助事業に係る成果物

(1) 補助事業により作成したもの

現時点での成果物はありません。(日本実験力学会の2014年次講演会において成果発表予定)

(2) (1) 以外で当事業において作成したもの

現時点での成果物はありません。

4 事業内容についての問い合わせ先

所属機関名： 青山学院大学 理工学部（アオヤマガクインダイガク リコウガクブ）

住 所： 〒252-5258

神奈川県相模原市中央区淵野辺5-10-1

申 請 者： 役職名 助教（ジョキョウ）

担 当 部 署： 機械創造工学科 米山研究室（キカイソウゾウコウガクカ ヨネヤマ
ケンキュウシツ）

E-mail： arikawa@me.aoyama.ac.jp

URL： <http://arikawa.digi2.jp/>